



Pesticidfri vejdrift - forsøg i nødspor på den sønderjyske motorvej

Kristoffersen, Palle

Publication date:
2005

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):

Kristoffersen, P. (2005). *Pesticidfri vejdrift - forsøg i nødspor på den sønderjyske motorvej*. Center for Skov, Landskab og Planlægning/Københavns Universitet. Arbejdsrapport / Skov & Landskab Nr. 18-2005



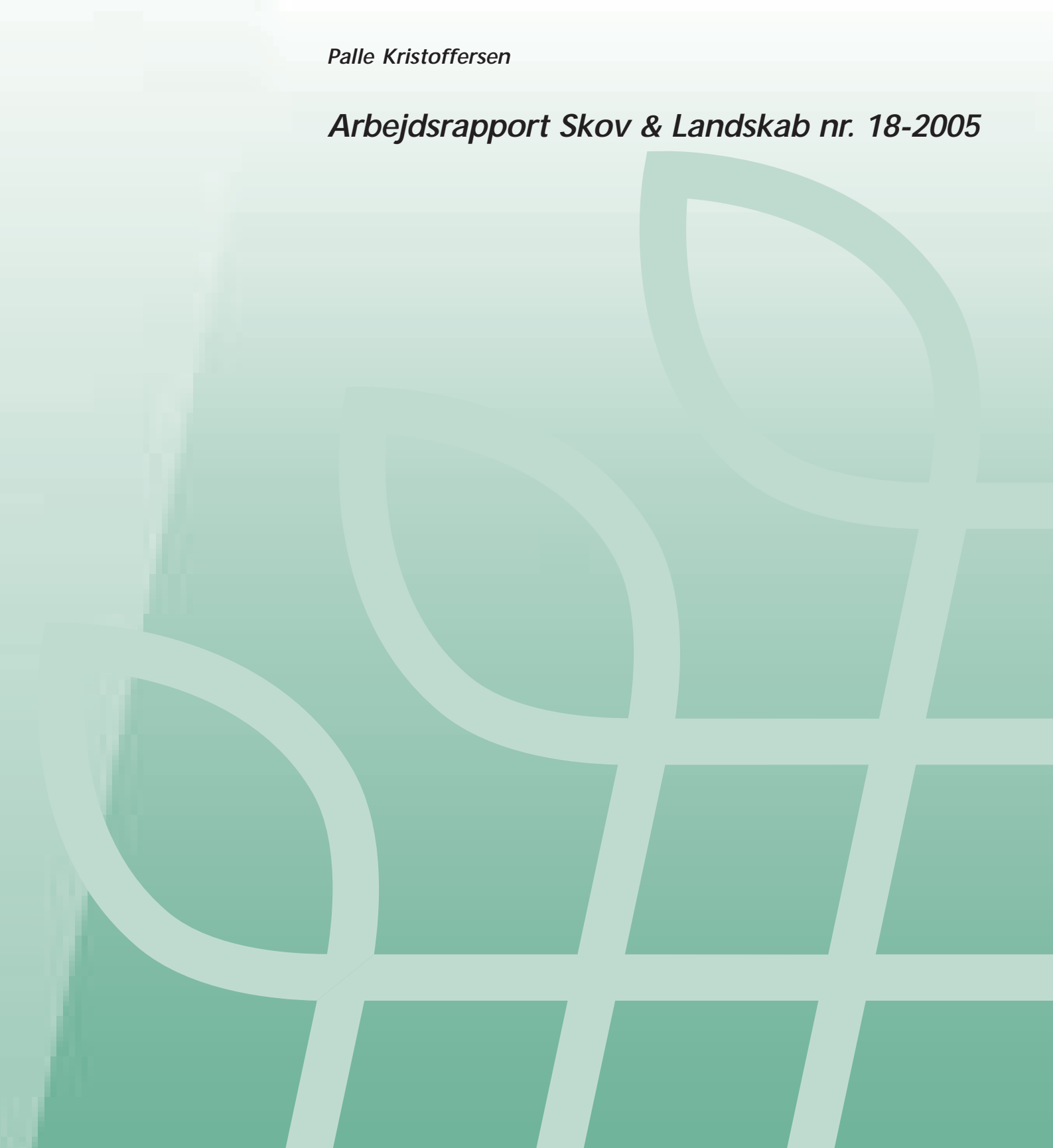
Skov & Landskab

Center for Skov,
Landskab og
Planlægning • KVL

Pesticidfri vejdrift - Forsøg i nød- spor på den sønderjyske motorvej

Palle Kristoffersen

Arbejdsrapport Skov & Landskab nr. 18-2005



Rapportens titel

Pesticidfri vejdrift - Forsøg i nødspor på den sønderjyske motorvej

Forfattere

Palle Kristoffersen

Serie

Arbejdsrapport nr. 18-2005

Rapporten publiceres udelukkende elektronisk på www.SL.kvl.dk

ISBN

ISBN 87-7903-238-9

Udgiver

Skov & Landskab

Hørsholm Kongevej 11

2970 Hørsholm

Tlf. 3528 1500

E-post: sl@kvl.dk

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse

I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt anvendelse af navnet *Skov & Landskab* kun tilladt efter skriftlig tilladelse

Skov & Landskab er et
selvstændigt center for
forskning, undervisning,
formidling og rådgivning
vedr. skov, landskab og
planlægning ved Den
Kgl. Veterinær- og
Landbohøjskole (KVL)

Indhold

Indhold	1
Forord	2
1. Baggrund	3
2. Formål	4
3. Forsøgsdesign	4
3.1. Behandlinger	5
3.1.1 Flammebehandling	5
3.1.2 Damp	6
3.1.3 Hedvand	6
3.1.4 Sprøjtning med glyphosat	7
3.2. Renholdelse	7
4. Visuelle vurderinger	8
4.1. Opfyldelse af tilstandskrav	9
4.2. Behandlingseffekt	9
4.3. Skadevirkning	9
5. Resultater	10
5.1. Behandlingseffekt	10
5.2. Skadevirkninger	11
6. Konklusion	12

Forord

Denne rapport præsenterer resultaterne fra et forsøg udført i 2004 med ukrudtsbekæmpelsesmetoder på nødsporsbelægninger.

Forsøget er en del af et projekt finansieret af Vestsjællands Amt, Storstrøms Amt og Vejdirektoratet om pesticidfri vejdrift. Projektet har omfattet forsøg med bekæmpelse på hellearealer, langs kantsten, på cykelstikanter, på motorvejsnødspor og et forsøg med udførelse af ukrudtstæt revneforsegling af asfaltbelægninger.

Projektets resultater er publiceret i fire arbejdsrapporter, heraf denne ene, og en planlagt artikel i Dansk Vejtidskrift om revneforseglingsforsøget.

Arbejdsrapporterne er tilgængelige på www.SL.kvl.dk.

Til støtte for projektets gennemførelse har været nedsat en styregruppe fra de finansierende parter, bestående af:

Knud Hansen, Vestsjællands Amt
Betina Holmqvist, Vestsjællands Amt
Anders Jenrich, Storstrøms Amt
Søren Gludsted, Vejdirektoratet.

Juni 2005

Palle Kristoffersen

1. Baggrund

Langs en stor del af motorvejsnettet er der anlagt nødspor mellem kørebaneareal og græsrabatter. Nødsporene skal normalt ikke kunne tage vedvarende trafikbelastning. Derfor er de sædvanligvis opbygget med mindre bærelagstykker, både hvad angår de ubundne gruslag og asfaltbærelag.

I forbindelse med slidlagspålægning på kørebaner er det normalt, at der sker en tilpasning mellem kørebanens resulterende højde og nødsporet, som tilføjede ofte pålægges en overfladebelægning med bitumen strøet med skærver.

På visse strækninger, bl.a. den sønderjyske motorvej, har der ikke været den store fokus på indvoksning af græsrabatten ind over nødsporskanten og igennem nødsporsbelægningen. Dette har medført, at der visse steder er sket en indvoksning på mere end 1 m langs nødsporskanten. I forbindelse med slidlagspålægning af kørebane og overfladebelægning på nødsporet er der gentagne gange gennem årene ikke sket fjernelse af den indvoksede vegetation før udførelse af overfladebelægning, hvilket har resulteret i, at den synlige del af nødsporet er blevet stadig smallere.

I 2003 blev der som led i intensiveret vedligeholdelse af rabatter foretaget rabatafskrælning, primært for at fremme afledningen af overfladevand til rabatter og grøfter. Derved blev de overvoksede nødsporskanter blotlagt.



Figur 1. Billedet viser, hvordan der ved udførelse af overfladebelægning ikke er sket fjernelse af den indvoksede rabat eller afrensning af overfladen.

Der er siden anlæg af motorvejsstrækningerne normalt ikke sket nogen forøgelse af nødsporenes bæreevne. Ukrudtsvækst i opståede revner og gennemvoksning i forbindelse med rabatternes indvoksning betyder, at risikoen for vandnedtrængning til de ubundne bærelag øges. Kombineret med en stigende tilladt totalvægt og indførelse af super-single hjul ses der mange steder, at brug af nødsporet medfører revnedannelse, sporkøring og sætninger.

2. Formål

Formålet med dette delforsøg er at undersøge om én årlig termisk (kemisk) ukrudtsbekæmpelse kan holde ukrudtsvæksten på et acceptabelt niveau. Det er således ”Oprydningniveau B”, beskrevet i ”Ukrudtsbekæmpelse på belægninger” (2002), der afprøves. Forskellen er, at der i dette forsøg ikke anvendes mekaniske metoder men termiske og kemiske, idet belægningens beskaffenhed ikke åbner mulighed for at anvende ukrudtsbørste, som er det traditionelle redskab til oprydningsstrategier.

Formålet med bekæmpelsen er at kunne forlænge holdbarheden af belægningen, indtil der kan ske en renovering samt at undersøge, om det er hensigtsmæssigt at bekæmpe ukrudtet forud for renoveringsbehandlinger af asfaltbelægningen.

3. Forsøgsdesign

Forsøget er gennemført som et blokforsøg med fire blokke. Lokaltiteterne er udvalgt ved to besigtigelser i maj måned 2004 og er endeligt opmålt og afsat den 9. juni umiddelbart før udførelse af forsøgsbehandlinger. Ved udvælgelsen blev det tilstræbt at vælge strækninger, som var rimeligt ensartede, hvad angår belægningernes tilstand og karakteren af vegetationen i rabatten.

Tabel 1. Fordeling af blokke og forbehandlinger.

Blok nr.	Kilometrering	Afgrænsning	Rabatafhøvlning	Renholdelse
1	Km 18,4-18,0 og 17,7-17,5	Vulst mod rabat	Ikke udført	Suge-fejemaskine
2	Km 17,2-16,7	Uden vulst mod rabat	Udført forår 2004	Traktormonteret skråtstillet kost
3	Km 15,0-14,8 og 13,9-13,7 og 12,7-12,5	Vulst mod rabat	Ikke udført	Suge-fejemaskine
4	Km 14,8-13,9 (enkelt strækninger undtaget)	Uden vulst mod rabat	Udført forår 2004	Traktormonteret skråtstillet kost

Hver behandling indgår med 1 parcel per blok i ca. 100 m lange strækninger mellem 2 kantpæle

3.1. Behandlinger

Forsøget er anlagt med 5 forskellige behandlinger, heraf én ubehandlet kontrolparcel, jf. tabel 2.

Tabel 2. Behandlingsoversigt.

Behandlingstype	Antal behandlinger per år	Dosering (Kwh/ha)	Behandlingshastighed (km/t)
Ubehandlet kontrol	1	1362	0,99
Flammebehandling	1	991	0,90
Damp	1	4873	0,34
Hedvand	1	3 kg virksomt stof per ha.	
Sprøjtning med Glyphosat	1		

Alle behandlinger er udført i 1,0 m bredde, 70 cm på belægning og 30 cm ud i rabat. Behandlingen på belægningen er for at sikre behandling på gennemgroet ukrudt og ukrudt etableret i revner.

3.1.1 Flammebehandling

Flammebehandlingen blev udført af NCC Vejservice med en Unimog monteret med en HOAF 50*50 dobbelt kantstensbrænder. Den gennemsnitlige behandlingshastighed var 0,99 km/t, svarende til en dosering på 1362 Kwh/h eller 106 kg gas/ha. Den normalt anbefalede dosering er 1000 kWh/ha (80 kg gas). Der er således anvendt en dosering på 25 % over den anbefalede.



Figur 2. Flammebehandling udført af NCC Vejservice med HOAF 50*50 den 10. juni.



Figur 3. Dampbehandling udført af Hedeselskabet med maskine fra WR-Damp.

3.1.2 Damp

Dampbehandlingen er udført af Hedeselskabet med en maskine fra firmaet WR-Damp.

Der er anvendt såvel den store frontmonterede skærm som den ene af de to sideskærme for at opnå den tilstrækkelige arbejdsbredde.

Hastigheden er 0,90 km/t med en dosering på 991 Kwh/ha. Doseringen har således været tæt på de anbefalede 1000 Kwh/ha.

3.1.3 Hedvand

Hedvandsbehandlingen blev udført af NCC Vejservice med Waipuna systemet. Systemet er baseret på udledning af vand opvarmet til 95°C. Vandet er tilsat majs og kokosolie, der udvikler et isolerende lag af skum ved udlægningen.

Udlægningen foregik med en ”sækkevognsmodel”, der blev trukket hen over arealet.

Den anbefalede dosis fra den new zealandske producent er 130 l brændselsolie per ha, svarende til 100 kg gas/ha.

Det udførte doseringsforsøg viste, at der skal anvendes doseringer på op til 400 l brændselsolie per ha for at opnå en bekæmpelseeffekt på 75 % efter 5 dage, når der er tale om en tæt græsvegetation.



Figur 4. Hedvand udlagt med "sækkevognsmodellen" i 50 cm bredde. Der er udbragt 2 striber, så den samlede behandlingsbredde er 1,0 m.

I dette forsøg er anvendt en dosering på ca. 489 l brændselsolie per ha. Den estimerede kapacitet er 170 m² i timen ved den anvendte dosering ved 1 olie-fyr og 340 m² i timen ved anvendelse af 2 oliefyr.

Forholdet mellem brændselsolie og vand er 1:100, hvilket betyder, at vandforbruget er 48.900 l per ha, svarende til knap 5 l per m².

Da varmeenergien er bundet til vandet, er det afgørende for en effektiv udnyttelse, at vandet findes ved ukrudtsplanterne længe nok til, at der sker en varmeafgivelse til planterne, og at vandet ikke strømmer af. Disse forhold vurderes at være til stede såvel i rabatarealet, som i den opsprækkede asfaltbelægning.

3.1.4 Sprøjtning med glyphosat

Sprøjtning med glyphosat er udført med anvendelse af rygspøjte. Der er anvendt en dosering svarende til 8 l handelsvare (3 kg virksomt stof) per ha. Sprøjtningen er udført af *Skov & Landskab* den 10. juni.

3.2. Renholdelse

På strækninger uden vulst er der i foråret 2004 gennemført rabatafhøvling, der har frilagt tidligere overgroede kanter af nødsporsbelægningen. På strækninger med vulst er der ikke foretaget rabatafhøvling.



Figur 5. Forud for ukrudtsbehandlingerne er foretaget rengøring med suge-fejemaskine, der kan gøre rent helt ind til vulsten.

Forud for ukrudtsbehandlingerne er udført én grundig rengøring, hvor alt vækstmedie og overjordiske vegetationsdele er tilstræbt fjernet.

Rengøringen er udført med suge-fejemaskine, hvor der er *udvendig vulst* mod rabat. Den roterende kantkost består af opflossede stålwirer.

Rengøringen er udført med roterende traktorkost, hvor der *ikke er vulst*. De yderste 30 cm af kosten er udskiftet med stålbørster, svarende til den del der skal feje ud i rabatten, for at give en reducerende virkning på vegetationen og dermed bedre effekt af de termiske behandlinger.

4. Visuelle vurderinger

To gange i løbet af vækstsæsonen (juli - oktober) er samtlige parceller blevet besigtiget og vurderet af Allan Bach Laursen, Vejdirektoratet og projektleder Palle Kristoffersen, *Skov & Landskab*.

Vurderingen er foretaget således:

- Opfyldelse af tilstandskrav (0 for ikke opfyldelse og 1 for opfyldelse).
- Behandlingseffekt på vegetationen (0 for ingen effekt og 10 for fuld effekt).

- Behandlingseffekten er vurderet særskilt for vegetationen, der vokser i belægningen, og for vegetationen i rabatten uden for det belagte areal.
- Skadevirkning af ukrudtet på belægningen (0 for ingen skade og 10 for omfattende skade).

Vurderingerne er foretaget som en samlet vurdering baseret på to individuelle betragtninger, der er samordnet til en fælles score.

4.1. Opfyldelse af tilstandskrav

Der er foretaget vurdering af, hvorvidt tilstanden opfylder de krav, der stilles til den pågældende arealtypes fremtoning og til hensynet om, at der ikke må ske skader på belægningen.

4.2. Behandlingseffekt

Der er foretaget en vurdering af, hvilken effekt behandlingen har haft i den konkrete parcel. Til støtte for vurderingen er lagt de ubehandlede parceller.

4.3. Skadevirkning

Her er vurderet, hvilken skade den aktuelt forekommede ukrudtsmængde udgør på belægningen. Skadevirkningen kan bestå i dannelse af åbninger i asfalten hidrørende fra gennemvoksninger fra oven og indvoksninger under belægningen.

5. Resultater

Generelt har der været et stort ukrudtstryk på belægningerne og en stedvis meget kraftig vækst i rabatterne. Disse forhold vurderes i nogen grad at hænge sammen med nedbørsforholdene i 2004, hvor der var en usædvanlig stor nedbørsmængde i juli og august måned.

Resultaterne fra de to gennemførte registreringer er vist i tabel 3 og 4. Første vurdering er foretaget 4 uger (28 dage) efter behandling og anden vurdering er foretaget 20 uger (140 dage) efter behandling.

Forsøget er anlagt med 2 gentagelser med vulst langs rabatkant og 2 uden vulst. Resultaterne er vist som et gennemsnit af de 4 parceller uden hensyntagen til, om der er vulst eller ikke.

5.1. Behandlingseffekt

I tabel 3 er vist resultaterne af vurderingerne af metodernes bekæmpelseseffekt foretaget ved de to besigtigelser.

Tabel 3. Scoringer af bekæmpelseseffekt på hhv. belægning og rabat, 28 og 140 dage efter behandling.

Behandling	8. juli		28. oktober	
	Belægning	Rabat	Belægning	Rabat
Ubehandlet	0,00	0,00	0,00	0,00
Flammebehandling	3,25	1,75	0,25	0,00
Damp	3,75	2,75	0,00	0,00
Hedvand	6,00	4,50	0,50	0,50
Glyphosat	8,75	8,50	5,50	5,75

I tabel 3 ses, at behandlingseffekterne er vurderet temmelig forskelligt, og at der er en gennemgående tendens på tværs af arealtypen (belægning/rabat) og de to registreringstidspunkter. Ved første registrering efter 28 dage har sprøjtning med glyphosat på begge arealtyper den bedste effekt på godt 85 %, efterfulgt af hedvand med 60 % effekt på belægningen og 45 % i rabatten. På samme tidspunkt vurderes brænding og damp til at have behandlingseffekter på ca. det halve af hedvand og glyphosat på belægningen og 20-50 % af deres effekt i rabatten.

Det er kun sprøjtning med glyphosat, der har samme effekt på belægningen og i rabatten, hvorimod de termiske metoder har en effekt, der vurderes 25-45 % lavere i rabatten.

Ved registreringen den 28. oktober er det reelt kun i de sprøjtede parceller, at der kan registreres en effekt på godt 55 % i forhold til ubehandlet, hvori- mod der ikke ses nogen effekt af de øvrige metoder.

Det er som sådan heller ikke forventeligt, at én behandling med traditionelle termiske metoder som damp og flammebehandling skulle kunne udvise en effekt efter 140 dage. Derimod var der en forventning om, at hedvandsmetoden med dens større energidosering (3-4 gange damp og flammer), kunne have vist en større reduktion i vegetationen især efter 28 dage, men også efter de 140 dage, som så kunne vurderes til en behandlingseffekt.

5.2. Skadevirkninger

I tabel 4 er vist resultaterne af vurderingerne af ukrudtsvækstens skadevirkninger, som kun er vurderet på belægningen. Der er generelt vurderet en ret høj skadevirkning, hvilket hænger sammen med den ringe tilstand af belægningen og det forhold, at belægningen indtil rabatafskrælningen har været overvokset og dermed gennemvokset af ukrudt.

Tabel 4. Skadevirkninger på nødsporsbelægningen. Vurderet 28 og 140 dage efter behandling.

Behandling	8. juli Belægning	28. oktober Belægning
Ubehandlet uden fejning	8,33	8,00
Ubehandlet med fejning	5,76	7,00
Flammebehandling	6,00	7,50
Damp	6,00	7,00
Hedvand	5,00	7,00
Glyphosat	1,50	3,50

Der er anlagt ubehandlede parceller, hvor der blev fejtet før ukrudtsbehandling og parceller, hvor der ikke blev fejtet. Ved registreringen den 8. juli er det vurderet, at den fejning, der er udført i forbindelse med ukrudtsbehandlingerne den 10. juni (4 uger før), medfører en kraftig reduktion i skadevirkning i forhold til de ufejtede parceller. Faktisk vurderes skadevirkningen i de fejtede parceller til at være på niveau med den for de udførte termiske ukrudtsbehandlinger. Ved registreringen i oktober vurderes skadevirkningen i de ufejtede, ubehandlede parceller at være én karakter over de fejtede og termisk behandlede.

For alle udførte behandlinger er vurderet en stigende skadevirkning fra juli til oktober. Dette skyldes formentlig, at der fra behandlingstidspunktet til registreringen den 8. juli har været en effekt af handlingerne, og at skadevirkningen dermed er mindre på registreringstidspunktet. Som det fremgår af tabel 3, er behandlingseffekterne aftaget fra juli til oktober, og dermed er skadevirkningen stigende. Skadevirkningerne i parcellerne behandlet med flammer, damp og hedvand er stort set ens, hvorimod sprøjtning med glyphosat som den eneste behandling reelt har reduceret skadevirkningen, især i juli men også stadig i oktober, hvor skadevirkningen er vurderet til det halve af ubehandlet og de øvrige behandlinger.

6. Konklusion

Resultaterne fra dette forsøg indikerer, at skadevirkninger fra indgroende ukrudt kan reduceres, såfremt man foretager mindst en grundig rengøring per år. Erfaringer fra den praktiske udførelse viste, at det ikke er tilstrækkeligt at overkøre arealerne med hverken en suge-fejemaskine eller en traktor med kost. Når målet er en tilbundsgående rengøring, der fjerner vækstmateriale på belægningsoverfladen, kan det være nødvendigt med gentagne kørsler og evt. en kombination af metoder og redskaber. Dette har konsekvens for den måde, hvorpå opgaven beskrives, både ved udførelse på udførelseskrav og på tilstandskrav.

En effektiv rengøring kan således formentlig forlænge belægningernes restlevetid, indtil det punkt hvor belægninger er i en sådan tilstand, at selv rengøringen i sig selv slider på belægningen og dermed har større nedbrydende effekt end det ukrudt, man ønsker at reducere udbredelsen af.

Forsøget viser, at der ikke ved anvendelse af en enkelt termisk ukrudtsbehandling kan foretages en yderligere reduktion af den skadevirkning, som ukrudtet vurderes at medføre på belægningen.

Der var forventninger om, at der ved anvendelse af hedvandsmetoden, udført af NCC Vejservice med Waipuna systemet, kunne være opnået en langtidsvirkende effekt på ukrudtet som følge af den større energidosering. Dette var ikke tilfældet, og NCC forklarer, at dette med den anvendte udbringningsmetode hvor vand- og skumblandingen blev udlagt over vegetationen. NCC foretrækker en udlægningsmetode, hvor der med et håndført mundstykke foretages en "massering" af ukrudtet, indtil det sikres, at der er tilført tilstrækkelig varme.

Sprøjtning med glyphosat medfører en betragtelig reduktion af skadevirkningen selv efter 4½ mdr.'s vækstperiode. Denne metode anses på den baggrund for på nuværende tidspunkt at være den eneste, der er praktisk og økonomisk forsvarelig, når der ses på behandlingshyppighed og behandlingshastighed.

Sprøjtning med glyphosat er ikke muligt inden for rammerne af aftalen om udfasning af pesticider på offentlige arealer indgået mellem staten, amter og kommuner. Imidlertid kunne man betragte problematikken om ukrudt på nødspor som værende analog til BaneDanmarks problemer med ukrudt på sporarealer, hvor der er dispenseret fra udfasningsaftalen med henvisning til trafikikkerheden, og hvor der på sporarealer foretages en fotodetekteret sprøjtning, der har reduceret den forbrugte mængde betragteligt.

I forhold til jernbanesektoren har vejsektoren yderligere det problem, at det ikke inden for rammerne af pesticidlovgivningen er tilladt at anvende glyphosat på befæstede arealer, med mindre midlet udbringes på en måde, så det kun rammer planterne. Dette betyder, at såfremt man af hensyn til trafikikkerheden vælger en pesticidbaseret løsning, skal der udvikles og anvendes

des udbringningsmetoder, der f.eks. via fotodetekteret sprøjtning eller en anden metode sikrer, at midlet kun rammer planterne.

Det sekundære mål med dette forsøg var at undersøge, om der var nogen af de termiske metoder, der kunne bekæmpe ukrudtet forud for renovering af asfaltbelægninger med slidlagspålægning, overfladebehandling eller andet. Resultaterne viser, at kun med sprøjtning med glyphosat fås en hurtig og effektiv fjernelse af ukrudtet i belægningen. På grund af de termiske metoders virkemåde skulle en række gentagne behandlinger til for at udsulte det etablerede ukrudt. Derved er det med de termiske metoder nødvendigt med en langsigtet planlægning, så der kan blive udført det fornødne antal gentagne behandlinger. For sprøjtning med glyphosat gælder de ovenfor anførte begrænsninger.

Anvendelse af termiske metoder vil skulle ske med behandlingshastigheder på omkring 1 km per time. Denne hastighed og det dokumenterede behov for flere gentagne behandlinger synes ikke at være forenelige med hensynet til trafiksikkerhed og trafikantomkostninger.

Arbejdsrapporter *Skov & Landskab*

- Nr. 1 · 2004 Etablering af løvtræ på marginale landbrugsjorder
- Nr. 2 · 2004 Sekventiel udbringning af gødning til nordmannsgran juletræer
- Nr. 3 · 2004 Metroens effekt på ansattes transportadfærd
- Nr. 4 · 2004 Æstetisk sansning og naturvidenskabelig naturforståelse
- Nr. 5 · 2004 endnu ikke udgivet
- Nr. 6 · 2005 Status og anbefalinger for friluftsliv i forbindelse med Nationalpark Nordsjælland
- Nr. 7 · 2005 Recirkulering af aske i skove
- Nr. 8 · 2005 Biomasse til energiformål
- Nr. 9 · 2005 Forsøg på bekæmpelse af Blåtop på Randbøl Hede
- Nr. 10 · 2005 endnu ikke udgivet
- Nr. 11 · 2005 Genetablering af skov på stormfaldsarealer ved naturlig foryngelse
- Nr. 12 · 2005 Vorsø Skov VI
- Nr. 13 · 2005 Skærmstilling og underplantering af rødgran i Gludsted Plantage
- Nr. 14 · 2005 Værdisætning af de danske lyngheder
- Nr. 15 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg på hellearealer
- Nr. 16 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg med cykelstikanter
- Nr. 17 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg langs kantsten
- Nr. 18 · 2005 Pesticidfri vejdrift - Forsøg i nødspor på den sønderjyske motorvej